

## 顔画像の印象変換に対する人の知覚・認知特性の研究

著者	羽田 桃子
出版者	法政大学大学院理工学研究科
雑誌名	法政大学大学院紀要．理工学・工学研究科編
巻	59
ページ	1-3
発行年	2018-03-31
URL	<a href="http://doi.org/10.15002/00021594">http://doi.org/10.15002/00021594</a>

# 顔画像の印象変換に対する 人の知覚・認知特性の研究

## STUDY ON HUMAN PERCEPTION AND RECOGNITION CHARACTERISTICS FOR IMPRESSION MANIPULATION OF FACIAL IMAGES

羽田桃子

Momoko HADA

指導教員 赤松茂

法政大学大学院理工学研究科応用情報工学専攻修士課程

We investigated whether there is a relationship between the facial impressions and eye movement. We classified three kinds of impressions with preference. Also, we measured and analyzed eye movement when choosing preference. As a result, the difference in preference proved to affect the retention of gaze.

**Key Words** : Facial impression manipulation, morphable 3D face model, eye movement

### 1. はじめに

本研究室では顔画像に対する印象変換の実現に取り組んできた。また、印象変換された顔画像に対して人による再認にどのような影響を与えるかについて明らかにする[1]など、印象変換された顔に対して評価するような研究も行ってきた。

顔の印象に関して、魅力的という印象と視線の傾向について明らかにされている[2]。これは、被験者が魅力的だと感じた方を選択する時に視線が偏るというものである。

これらを踏まえ、本研究では印象変換された顔に対して好ましさの印象の観点から検討を行った。また好ましさの印象を比較する時の視線運動を計測した。そして、好ましさの程度は、その印象判断を行う人の視線運動にどのように影響しているかを検討した。

### 2. 実験概要

印象変換された顔に対する好ましさの印象の検討はサーストンの一対比較法を用いた[3]。

視線運動の計測は米国 SR Research 社の高速眼球運動解析装置 EyeLink CL を用いた。また、実験システムは同社の Experiment Builder を用いて構築した。EyeLink CL のスペックを表 1 に示す。

視線計測実験を行った際のモニタから被験者までの視距離は 60cm とした。顔画像を提示するモニタは 1920pixel×1200pixel の 22 インチの液晶モニタを使用した。モニタの周囲を暗幕で覆い、周囲の物事が被験者の視界に入らないようにした。図 1 に実験環境を示す。

表 1 EyeLink CL のスペック

サンプリングレート	500Hz
解像度	0.1°
眼球追跡範囲	水平方向:32°
	垂直方向:25°
データ転送ディレイ	3mSec
	(アイカメラが眼球映像を取り込んでから DisplayPCIに転送されるまでの時間)
検出方法	画像処理法
頭部運動許容範囲	水平方向:22cm
	垂直方向:18cm
	奥行き方向:20cm
頭部運動許容スピード	100cm/sec
アイカメラの赤外線	890nm IEC-825 Class1

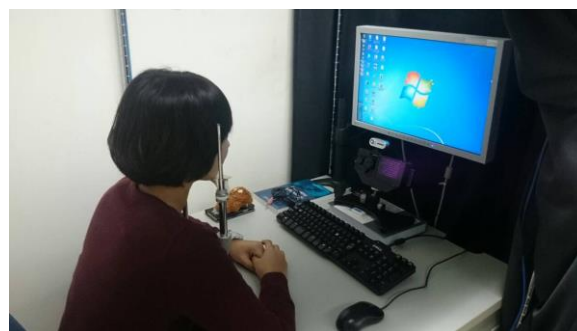


図 1 実験環境

使用した画像は Todorov Lab Face Database[4]の画像である。本データベースの画像は、3 次元顔形状をレーザースキャンした顔データベースに基づいたモデリングソフトである FaceGen[5]を用いて作成されている。本データベース内には印象操作を施されていない Neutral な状

態の 25 個の顔について、支配性・脅威性・信頼性の 3 印象を強める方向と弱める方向に各 3 段階ずつ印象を操作した顔画像計 525 枚 (175×3 印象) が収められている。画像の例を図 2 に示す。



図 2 使用画像例

### 3. 実験方法

#### (1) 主観評定実験

本実験では、印象変換された顔の好ましさの印象を検討することを目的とした。一対比較法を用いて主観評定実験を行った。被験者は大学生及び大学院生計 122 名であった。使用した画像は Todorov Lab Face Database 内の顔画像 1 枚の印象について印象を強めたもの 2 枚、印象を弱めたもの 2 枚、計 4 枚を比較する 1 つのセットとした。これを 10 個の顔で 3 印象 (支配性・脅威性・信頼性) 分、全部で 30 セット用意した。使用した画像の例を図 3 に示す。



図 3 使用した画像例 (印象：支配性)

2 枚の顔画像を画面上に提示し、「どちらの顔が好ましいですか」の問いに対して被験者に顔画像を選択してもらった。実験方法を図 4 に示す。



図 4 実験方法

#### (2) 視線計測実験

本実験では、好ましさを比較するときの視線運動を調

査することを目的とした。主観評定実験によって好ましさで分類された画像をセットに分けて行った。画像セットの分け方は印象の比較が難しい画像セットと簡単な画像セットとして作成した。印象の比較が難しいとは、好ましさの印象が近い顔画像で作成された画像セットを指す。印象の比較が簡単とは、好ましさの印象が離れている顔画像で作成された画像セットを指す。難しい画像セットは 1 セット 10 対として 6 セット、簡単な画像セットは 2 セット作成した。印象の比較が簡単な画像セットの例を図 5 に示す。



図 5 印象の比較が簡単な画像セット

被験者は大学生及び大学院生 22 名である。2 枚の顔画像を提示しどちらの顔がより好ましいかを選択してもらった。顔画像が提示されてから被験者が選択するまでの間の視線運動を計測した。

### 4. 実験結果

#### (1) 主観評定実験

好ましさの尺度値の例を表 2 と図 6 に示す。

表 2 それぞれの印象の強さを変えた時の好ましさについての尺度値

fi000	マイナス3	マイナス1	プラス1	プラス3
支配性	0.433	0.412	-0.076	-0.770
脅威性	0.411	0.388	-0.026	-0.774
信頼性	-0.639	-0.203	0.367	0.475

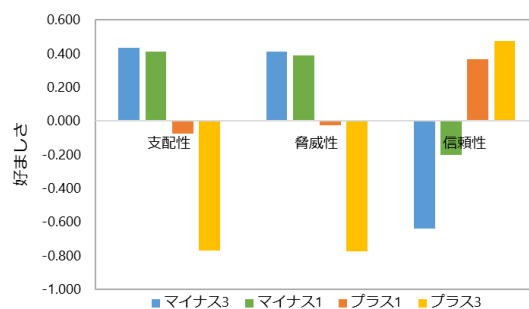


図 6 好ましさの尺度値のグラフ

3 つの印象の中で信頼性の印象を強めたときは好ましいという結果が出た。支配性と脅威性の印象を強めたと

きは好ましいとはいえないという結果が出た。

## (2) 視線計測実験

今回の実験で視線運動を評価する指標には停留度を用いた。停留度は被験者が見ていた画面を領域に区分けし、区分けされた領域  $x$  の面積に対して、全体の注視時間に対するその領域の注視割合を求めることで、領域における面積あたりの停留度を表現できる指標とした。式(1)～(3)によって求める。今回の実験における領域の分け方は、それぞれの顔画像とそれ以外の全部で3つの領域として考えた。領域の分け方を図7に示す。

$$\text{停留時間割合 } T = \frac{\text{領域 } x \text{ における停留時間の合計}}{\text{全体に対する停留時間の合計}} \quad (1)$$

$$\text{面積割合 } S = \frac{\text{領域 } x \text{ の面積}}{\text{全体の面積}} \quad (2)$$

$$\text{停留度} = \frac{\text{停留時間割合 } T}{\text{面積割合 } S} \quad (3)$$

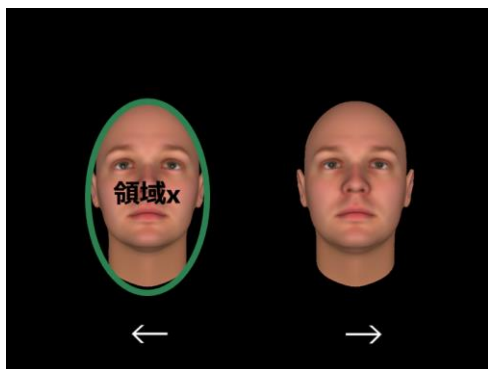


図7 領域の分け方

被験者が好ましいと選んだ方とそうではない方の停留度の平均値をまとめたものを表3に示す。表の中にある難しい・簡単は印象の比較が難しい画像セットと簡単なセットを表している。また、表における好ましい・好ましくないは被験者が好ましいと思って選択した方の画像とそうではない画像という意味である。

表3 停留度の平均

	好ましい	好ましくない
難しい	6.40	5.49
簡単	6.68	5.42

印象の比較が難しい画像セットの停留度について、好ましさを要因とする1要因の分散分析を行った結果、好ましさの主効果が有意であった( $F_{(1,21)}=11.136, p<.005$ )。また、印象の比較が簡単な画像セットの停留度について、好ましさを要因とする1要因の分散分析を行った結果、好ましさの主効果が有意であった( $F_{(1,21)}=12.965, p<.001$ )。

## 5. 考察

一対比較法を用いた主観評定実験を行った結果から、顔画像によって、印象の強度に対する好ましさの値が異なった。例えば、信頼性の場合には印象の強さが+1と+3の時に+3の方がより好ましいという結果が出ると予測していた。しかし、実際には+1の方が好ましいという結果になった。印象変換された顔が+3は印象変換の強さが強すぎて、被験者が違和感のようなものを感じ好ましさが逆転したのではないかと考えられる。

視線運動の計測実験について被験者が好ましいと思って選択した顔をより長く見ているという結果になった。本実験は印象変換された合成顔を用いて停留度で分析を行ったが、初めに説明した先行研究と同じようなことが言えるのではないかと考えられる。

## 6. 今後の展望

本研究では、好ましさの程度はその印象判断を行う人の視線運動にどのように影響しているかを検討した。今回は視線運動について停留度を用いたが、視線の遷移などを用いた分析を行った場合にも新たな発見ができるのではないかと考える。また、使用した顔について今回は被験者と目が合うような正面を向いた顔画像を用いたが、視線を逸らしている画像を用いるなど画像の種類による違いも見つけられるのではないかと考えられる。また、顔画像以外の画像についても印象と視線運動の関係が見いだせるのではないかと考える。

## 参考文献

- 1) R. Yamada, M. Hada, Y. Sakuta, and S. Akamatsu: Does an appearance transformation of 3D faces for transmitting social impressions affect people's identification of faces?, Proc. of IWAIT 2017, Jan. 2017
- 2) Shinsuke Shimojo, et al: Gaze bias both reflects and influences preference, Nature Neuro-Science6, 1317-1322, 2003
- 3) T. C. Brown and G. L. Peterson: An Enquiry into the Method of Paired Comparison, USDA Forest Service, General Technical Report, RMRS-GTR-216WW, Jan. 2009
- 4) N. N. Oosterhof and A. Todorov: The functional basis of face evaluation, Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(32), pp. 11087-11092, 2008
- 5) FaceGen, <http://facegen.com>